Volume 6 Numéro 4 **Automne 2001**

innovation

CNRC · NRC

en construction

Une étude montre le faible taux de reconnaissance du signal d'évacuation T-3 par le public

Le Code national du bâtiment 1995 exige que les signaux émis par les alarmes d'incendie utilisent le mode de signalisation Temporal-3 (T-3) défini dans la norme 8201 de l'ISO, « Acoustique – Signal sonore d'évacuation d'urgence ». Le mode T-3 pourrait devenir le signal d'alarme standard utilisé dans le monde entier pour signifier, sans équivoque, « *Évacuez l'édifice immédiatement* », ainsi que le propose la norme. Les édifices construits ou rénovés ces dernières années ont tous été équipés d'alarmes d'incendie utilisant ce nouveau signal; on ignore toutefois si le public reconnaît ce signal comme un ordre d'évacuation d'urgence.

Guylène Proulx, du Programme de gestion des risques d'incendie de l'IRC, et Chantal Laroche, du Département d'audiologie de l'Université d'Ottawa, viennent de compléter une étude pour évaluer la perception du signal T-3 par le public, et plus précisément la reconnaissance, l'identification et la perception du degré d'urgence associé au signal T-3. Six signaux d'alarme ont été enregistrés sur un CD : le signal T-3, un klaxon d'automobile, un avertisseur de marche arrière (le son que fait un camion qui recule), une cloche d'incendie, une alarme d'incendie de type « slow whoop », et un vibreur sonore utilisé pour signaler un danger dans un environnement industriel. Pour entendre ces signaux, visitez notre site Web à l'adresse http://www.nrc.ca/irc/newsletter/v6no4/soundsf.html.

On a demandé à des participants dans des centres commerciaux, des immeubles à bureaux, des bibliothèques et des aéroports d'écouter ces six différents signaux. Après chaque signal, l'intervieweur leur a posé trois questions :

1. « Avez-vous déjà entendu ce signal auparavant? »
2. « D'après vous, quelle est la signification de ce signal? »
3. « Quel degré d'urgence associez-vous à ce signal sur une échelle de 1 à 10, où 1 signifie *pas du tout urgent* et 10 *extrêmement urgent*? »

Une chercheuse de l'IRC interroge une passante sur la reconnaissance des alarmes incendie.

La première question évalue la reconnaissance du signal par le participant, le deuxième teste sa capacité à identifier correctement le signal, et la dernière question évalue la perception du degré d'urgence évoqué par le signal chez le participant. On avait préalablement informé les participants que les sons qu'ils entendaient dans leurs écouteurs étaient des sons utilisés à l'intérieur et autour de grands édifices comme ceux où ils se trouvaient au moment de l'entrevue.

Dans ce numéro

Modifications spéciales aux codes 2
Protection des guides du CCMC 4
Initatives canadiennes en Chine 5
Nouvelle génération d'isolants thermiques 7
Nouveau manuel sur l'éclairage 8
Planification en infrastructure 9

En tout, 307 participants ont été interviewés pour cette étude. Les résultats ont révélé des écarts importants entre la capacité de reconnaître et d'identifier les différents signaux par les participants, et leur perception du degré d'urgence associé à chacun. Le klaxon d'automobile est le signal que les participants ont dit le plus souvent avoir déjà entendu (97 % des participants), suivi de l'avertisseur de marche arrière (91 %), du vibreur (81 %), du signal T-3 (71 %), de la cloche d'incendie (58 %) et de l'alarme d'incendie « slow whoop » (52 %). (Voir le tableau 1.)

Il faut noter que les répondants qui ont indiqué qu'ils avaient déjà entendu le signal n'étaient pas nécessairement capables de l'identifier correctement. Le signal T-3 n'a été identifié correctement – c'est-à-dire comme un signal d'incendie ou d'évacuation – que dans seulement 6 % des cas! Le klaxon d'automobile a été identifié correctement 98 % du temps, l'avertisseur de marche arrière 71 %, la cloche d'incendie 50 %, l'alarme d'incendie« slow whoop » 23 % et le vibreur sonore 2 % du temps. (Voir le tableau 2.)

Ainsi, même si un grand nombre de participants prétendaient avoir déjà entendu le signal T-3, bien peu pouvaient l'identifier correctement

Suite à la page 6

2007-03467/

La CCCBPI approuve des modifications spéciales au Code national du bâtiment

Les modifications apportées aux codes modèles nationaux sont soumises à un processus exhaustif d'élaboration et d'évaluation par les comités permanents de la Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies (CCCBPI). Ces comités sont formés de spécialistes techniques ayant une expertise dans un grand nombre de domaines.

Dans le cadre de ce processus, les modifications proposées font aussi l'objet d'un examen par le public. Normalement, cet examen a lieu tous les cinq ans. Si un comité permanent est convaincu qu'une modification est justifiée pour corriger une situation donnée, il recommande alors à la Commission d'adopter cette modification.

Toutes les modifications aux codes sont publiées, avec les raisons qui les justifient. Le Centre canadien des codes tient également des séminaires d'un bout à l'autre du pays pour répondre aux questions et solliciter les commentaires du public.

C'est ainsi que les modifications aux codes sont normalement effectuées. Toutefois, dans certaines circonstances, la Commission peut sauter l'étape de l'examen du public et approuver directement des modifications spéciales aux codes lorsque, par exemple, il faut corriger rapidement une situation potentiellement dangereuse pour la santé ou la sécurité, ou lorsque des restrictions indues à l'utilisation de nouveaux matériaux, systèmes ou méthodes risquent d'avoir des retombées économiques néfastes. Ces modifications spéciales sont soumises à l'examen du public au cours du cycle d'examen suivant.

La Commission a récemment approuvé les modifications spéciales suivantes au Code national du bâtiment 1995 (CNB).

Norme sur les fenêtres

L'Association canadienne de normalisation a révisé sa norme A440-1999, « Fenêtres », à laquelle renvoie le CNB, pour y inclure des exigences minimales en matière de rendement énergétique. Toutefois, l'efficacité énergétique n'est pas reconnue actuellement comme un objectif du CNB et la Commission a dû approuver une modification spéciale pour limiter l'application de cette norme : le nouveau paragraphe 9.7.2.1. 2) stipule désormais que les fenêtres n'ont pas à satisfaire aux exigences de rendement énergétique de la norme de la CSA pour respecter le code.

Pour plus de renseignements au sujet de cette modification, veuillez communiquer avec M^me^ Adaire Chown : T (613) 993-0352, F (613) 952-4040, courriel : adaire.chown@nrc.ca.

Surcharges dues à la neige

L'Institut canadien de la tôle d'acier pour le bâtiment a fait valoir que le libellé actuel du CNB impose des exigences plus sévères aux constructions autres que celles à ossature de bois légère en appliquant des coefficients plus élevés aux structures exécutées sur plans d'ingénieurs (comme celles à ossature d'acier légère) pour le calcul des surcharges dues à la neige. Par conséquent, ces structures sont plus coûteuses que nécessaire, ce qui impose une limite artificielle à l'utilisation de ces matériaux de remplacement. La modification spéciale approuvée par la Commission vient corriger cette situation.

Pour plus de renseignements au sujet de cette modification, veuillez communiquer avec M. Michel Lacroix : T (613) 993-0056, F (613) 952-4040; courriel : michel.lacroix@nrc.ca.

Isolant en vrac

Lorsque le Comité permanent des maisons a voulu mettre à jour le CNB pour tenir compte de la nouvelle norme CAN/ULC-S703-01, « Norme relative à l'isolant en fibre cellulosique pour bâtiments », qui remplace l'ancienne norme CAN/CGSB-51.60, il a remarqué que cette nouvelle norme permettait une pente maximale de 4,5 : 12 pour son utilisation, tandis que le paragraphe 9.25.2.4. 2) du CNB limite la pente à 2,5 : 12. Le comité permanent était d'avis que le fait de retarder le passage à la nouvelle norme ou ne pas réviser le code pour refléter cette nouvelle limite constituerait une restriction inacceptable à l'utilisation de ce matériau et se traduirait par des pertes financières importantes pour l'industrie de l'isolant en fibre cellulosique. La Commission s'est rangée à cet avis et elle a approuvé une modification spéciale qui permet de porter la pente maximale autorisée à 4.5 : 12.

Pour plus de renseignements au sujet de cette modification, veuillez communiquer avec M. Michel Lacroix : (613) 993-0056, F (613) 952-4040, courriel : michel.lacroix@nrc.ca.

La Commission a aussi approuvé la modification spéciale suivante au Code national de la plomberie (CNP) :

Chauffe-eau

Le libellé actuel du CNP permet aux utilisateurs de choisir entre une soupape de sécurité thermique et un dispositif comportant un élément

thermosensible et permettant de couper l'alimentation en énergie afin d'empêcher que l'eau n'atteigne une température excessive (plus de 99 °C) dans les chauffe-eau à accumulation. Toutefois, si le thermostat qui contrôle la température est défectueux, la vapeur très chaude qui sera alors expulsée par la soupape de décharge peut poser un risque pour la sécurité. Pour éliminer ce risque, la Commission a approuvé une modification spéciale au CNP qui exige désormais de combiner l'installation d'une soupape de sécurité thermique et d'une soupape de décharge sur ce type de chauffe-eau.

Pour plus de renseignements au sujet de cette modification, veuillez communiquer avec M. Raman Chauhan : T (613) 993-9633, F (613) 952-4040, courriel : raman.chauhan@nrc.ca.

Une modification spéciale importante relative aux surcharges dues à la neige sur les toits en voûte

Une lacune importante a été portée à l'attention du Comité permanent du calcul des structures lors de la 36e réunion de ce comité en octobre 1999. Un ingénieur-conseil estimable a soumis un rapport indiquant que les exigences actuelles du CNB 1995 en ce qui a trait aux surcharges dues à la neige pouvaient entraîner des conditions dangereuses dans les structures comportant un toit en voûte dont le rapport de la hauteur à la portée est supérieur à 1 : 10.

Les exigences actuelles du CNB visant les surcharges dues à la neige prescrivent que seuls les toits dont le rapport de la hauteur à la portée est égal ou inférieur à 1 : 10 doivent être calculés à la fois pour la surcharge de neige uniforme sur la totalité du toit et pour les surcharges partielles de neige mentionnées au paragraphe 4.1.7.2. 2) du CNB 1995. Le rapport indiquait également que les surcharges partielles de neige devraient aussi s'appliquer aux toits dont le rapport de la hauteur à la portée est supérieur à 1 : 10.

Pour répondre aux préoccupations soulevées dans le rapport, le Centre canadien des codes a retenu les services d'un spécialiste des surcharges dues à la neige et au vent pour modéliser la performance des toits en voûte et faire des recommandations au Comité permanent du calcul des structures. Sur la recommandation du spécialiste, la Commission a approuvé une modification spéciale visant à supprimer les limites imposées au rapport de la hauteur à la portée des toits en voûte dans le cas des surcharges asymétriques énoncées au paragraphe 4.1.7.2. 2) du CNB 1995. Les figures H-2(a) et H-2(b) correspondantes dans les Commentaires sur le calcul des structures du CNB 1995 seront aussi modifiées pour refléter ce changement.

Pour plus de renseignements au sujet de cette modification, visitez le site Web de la CCCBPI à http://www.ccbfc.org/ccbfc/home_F.shtml ou communiquez avec Mme Cathy Taraschuk : T (613) 993-0049, F (613) 952-4040; courriel : cathy.taraschuk@nrc.ca.

Le Recueil d'évaluations de produits du CCMC

Désormais disponible sur le Web !

Mis à jour quatre fois par an

http://www.nrc.ca/ccmc

Les sites Internet connexes aux codes

Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies
http://www.ccbfc.org

Centre canadien des codes
http://codes.nrc.ca

Comité des provinces et des territoires sur les normes du bâtiment
http://www.ptcns.org

Le CCMC protège ses guides techniques contre les utilisations abusives

Le CCMC vient de prendre des mesures afin que ses guides techniques ne soient pas utilisés à mauvais escient : chaque guide technique sera spécialement rédigé à l'intention d'un fabricant et de son produit. Ainsi, le CCMC pourra restreindre :

- l'utilisation des guides techniques en tant que normes,
- les revendications de conformité inappropriée par des parties qui n'ont pas d'entente contractuelle avec le CCMC,
- la diffusion de sections des guides techniques, ce qui crée une confusion quant à leur source.

Lorsque les fabricants veulent faire pénétrer leur produit novateur sur le marché, ils se heurtent souvent à des problèmes au niveau des règlements et des codes du bâtiment; en effet, ils doivent démontrer aux agents de réglementation que leur produit présente une performance équivalente à celle prescrite dans ces codes et règlements.

Le CCMC vient au secours des fabricants en facilitant l'introduction des nouvelles technologies sur le marché. Pour ce faire, il évalue ces technologies à l'aide de guides techniques et détermine si elles satisfont au but visé des codes du bâtiment applicables.

Le guide technique indique les critères de performance à satisfaire et les méthodes d'essai à suivre. Lorsqu'il n'existe aucune méthode d'essai reconnue, le CCMC en élabore de nouvelles dans le cadre de l'élaboration du guide. Ce document est ensuite transmis au fabricant, qui est responsable de la tenue des essais dans un laboratoire reconnu par le CCMC.

Une fois les essais terminés, le CCMC analyse les résultats obtenus. Si le produit respecte les exigences du guide, le CCMC émet un rapport d'évaluation qui renferme les résultats détaillés des essais, une description du produit ainsi que son utilisation et ses limites. Le rapport d'évaluation est protégé par des droits d'auteur.

Jusqu'à cette année, les guides techniques émis par le CCMC comportaient une page couverture générique mentionnant le type de produit à évaluer et le numéro correspondant dans le Répertoire normatif. Afin d'empêcher l'application erronée de ces guides, le CCMC en a modifié la page couverture pour y mentionner expressément le nom du client et de son produit et inscrira en travers de chaque page le nom du produit. La page couverture indique également le nom de l'agent d'évaluation du CCMC ainsi que la date prévue d'achèvement des essais, qui est habituellement dans l'année suivant la date d'émission.

Le CCMC est d'avis que ces changements permettront d'éviter les confusions et bénéficieront tant aux fabricants qui désirent obtenir l'acceptation de leur produit par le marché qu'aux utilisateurs qui se fient aux rapports d'évaluation (agents du bâtiment, architectes, ingénieurs et autres).

Si vous avez des questions, veuillez communiquer avec M. John Flack, T (613) 990-8518, F (613) 952-0268, courriel john.flack@nrc.ca.

Du neuf pour les toitures!

Le CCMC entretient des liens étroits avec l'industrie pour mettre sur le marché des produits nouveaux et novateurs. Ainsi, il voit dès aujourd'hui les produits de demain.

L'industrie de la toiture vient de vivre une révolution tranquille qui lui permettra d'offrir un plus vaste éventail de produits et de finitions. Les fabricants de ces produits s'efforcent en effet de procurer aux consommateurs des produits non seulement plus variés mais également plus durables et plus performants.

Mais quels sont ces produits nouveaux et novateurs?

Matériaux recyclés

Le consommateur soucieux de préserver l'environnement dispose d'une vaste gamme de produits de couverture, par exemple des tuiles et des panneaux, qui incorporent des polymères provenant de déchets industriels, des écopoubelles bleues et des pneux usagés.

Les fabricants donnent un deuxième souffle aux polymères en les broyant et en les mélangeant à un polymère adhésif. Le matériau recyclé qui en résulte est ensuite moulé, extrudé ou pressé sous différentes formes, tailles et profilés, allant de la tuile simple aux panneaux à emboîtement complexe. Ces nouveaux produits sont installés au moyen des techniques traditionnelles – c'est-à-dire avec des clous galvanisés ne nécessitant aucun avant-trou.

Plusieurs fabricants qui visent pour leurs produits une longévité considérablement supérieure à celle des produits de couverture traditionnels se sont tournés vers le CCMC. À des fins d'évaluation, le CCMC élaborerait des guides techniques qui traiteraient de la durabilité globale, de la performance et de la composition de ces produits; par exemple, ils permettraient de déterminer quels sont les effets de la pluie poussée par le vent, de l'exposition aux intempéries et des surcharges de neige sur le produit. Ces guides aborderaient également la

Maison pourvue d'une couverture métallique

Suite à la page 9

L'industrie canadienne tire profit de la révision des codes du bâtiment de la Chine

L'industrie canadienne de la construction sait depuis longtemps qu'elle a beaucoup à offrir, non seulement chez nous mais aussi à l'étranger. Des maisons éconergétiques, abordables, durables, sécuritaires et répondant à une kyrielle de besoins sont en effet l'apanage de tous. Selon Équipe Canada, (voir encadré), un pays en particulier – la Chine – est récemment devenu une destination importante pour l'exportation des produits et des services canadiens en construction.

Un certain nombre de facteurs, notamment l'accroissement du revenu par habitant et la hausse du niveau de vie, a provoqué en Chine une croissance spectaculaire de son industrie de la construction. Les possibilités d'exportation sur le marché le plus important de la planète sont extraordinaires et Équipe Canada travaille étroitement avec le gouvernement chinois afin de maximiser les débouchés pour l'industrie canadienne de la construction.

La première étape consiste d'abord à faire accepter davantage les produits et services canadiens en construction. Les constructions chinoises étant traditionnellement en bois, le concept des habitations à ossature de bois, par opposition aux constructions en bois d'œuvre ou en poutres et poteaux, est encore nouveau pour le grand public. Par le truchement de sa participation aux comités chargés de réviser les codes du bâtiment de la Chine, le Canada a eu la chance d'incorporer la technologie nord-américaine des constructions à ossature de bois dans le code chinois du calcul des structures en bois d'œuvre (JBJ-5). Aussi, le Canada a profité de l'occasion pour offrir aux comités des suggestions sur les aspects des codes liés à la protection contre l'incendie.

Équipe Canada

Dirigée par le premier ministre et constituée de représentants des gouvernements et du secteur privé, Équipe Canada a été mise sur pied pour accroître le commerce et aider les entreprises canadiennes à se tailler une place dans les nouveaux marchés étrangers afin de partager nos technologies et notre expertise. Dans le cadre de sa mission en Chine, Équipe Canada espère faciliter l'introduction de nouvelles technologies qui hausseront la qualité des habitations chinoises.

Progrès à ce jour

Un sous-comité des codes du bâtiment (voir l'encadré) a été établi en vertu d'un mémoire d'entente entre la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) et le ministère de la construction de la Chine. Il a reçu le mandat d'accroître les exportations de produits canadiens de construction en Chine grâce à sa participation à la révision des codes chinois.

Les premières réunions du sous-comité sino-canadien des codes du bâtiment a eu lieu à Pékin, en Chine, en juillet 2000. Lors de ces réunions, la délégation canadienne a été mise au fait du processus d'élaboration des codes chinois et des possibilités d'inclure les constructions à ossature légère et les produits utilisés pour l'érection d'ossatures en bois dans les codes révisés.

Grâce à la participation de M. Chun Ni de Forintek Canada Corp. à titre de membre du comité du code chinois du calcul des structures en bois d'œuvre, une percée importante a été réalisée : les membres ont convenu de séparer les constructions traditionnelles en bois d'œuvre des constructions canadiennes à ossature de bois. Le code comprendra ainsi un chapitre distinct qui traitera des bâtiments à ossature de bois traditionnelle et à ossature en bois d'ingénierie, cette répartition étant semblable à celle des parties 4 et 9 du Code national du bâtiment du Canada. Un chapitre traitant spécialement de protection contre l'incendie sera également inclus dans le code.

Sous-comité sino-canadien des codes du bâtiment

Le sous-comité des codes du bâtiment est présidé par John Berndt, gestionnaire, Centre canadien de matériaux de construction (CCMC) à l'IRC, secondé dans ses tâches par des représentants de la SCHL, de Ressources naturelles Canada, de Forêts Canada, du ministère des Affaires étrangères et du Commerce international, de Forintek Canada Corp., du Council of Forest Industries et de l'Export Council of Canadian Architects.

Des initiatives comme celle du sous-comité des codes du bâtiment multiplient considérablement les possibilités d'exportation de tous les produits de construction canadiens. Jusqu'à présent, seule l'industrie des produits du bois a manifesté de l'intérêt pour le marché chinois, mais Équipe Canada est également disposée à répondre aux demandes des autres secteurs de l'industrie de la construction qui désirent tenter leur chance.

Pour plus d'information sur cette initiative, veuillez communiquer avec M. Alphonse Caouette, T (613) 993-6917, F (613) 952-0268, courriel : alphonse.caouette@nrc.ca.

Gestion des risques d'incendie

Une étude montre le faible taux de reconnaissance du signal d'évacuation T-3 par le public

Suite de la page couverture

comme une alarme d'incendie ou d'évacuation. En fait, le signal T-3 était habituellement associé à des situations domestiques, comme le signal d'une ligne téléphonique occupée ou celui d'un réveille-matin.

Lorsqu'on leur a demandé d'évaluer le degré d'urgence qu'ils associaient à chaque signal, les participants ont identifié le signal T-3 comme celui dénotant le degré d'urgence le moins élevé parmi les six signaux évalués, ne lui accordant que 3,97 sur une échelle de 1 à 10 (10 indiquant une situation « extrêmement urgente »). Le vibreur sonore, le klaxon d'automobile et l'avertisseur de marche arrière ont été classés entre 4,91 et 5,60, l'alarme d'incendie « slow whoop » a obtenu 6,01 et la cloche d'incendie 7,17. (Voir le tableau 3.) En règle générale, lorsqu'un participant identifiait un signal comme celui d'une alarme d'incendie, le degré d'urgence perçu augmentait considérablement, ce qui dénote un lien très clair entre la signification associée à un signal et le degré d'urgence perçu pour ce signal.

Tableau 1. Nombre de participants qui ont déjà perçu chacun de signal

Signal	Participants (N=307)	Mémorisation du signal par les participants (% des participants)
Klaxon d'automobile	297	97
Avertisseur de marche arr.	280	91
Vibreur sonore	249	81
T-3	219	71
Cloche d'incendie	177	58
Sonnerie « slow whoop »	159	52

Tableau 2. Nombre de participants qui ont correctement identifié le signal

Signal	Participants (N=307)	Identification correcte du signal (% du temps)
Klaxon d'automobile	302	98
Avertisseur de marche arr.	218	71
Cloche d'incendie	155	50
Alarme « slow whoop »	71	23
T-3	17	6
Vibreur sonore	6	2

Tableau 3. Degré d'urgence perçu pour chaque signal

Signal	Degré d'urgence (sur une échelle de 1 à 10, où 10 dénote une situation « extrêmement urgente »)
Klaxon d'automobile	4,93
Avertisseur de marche arr.	5,60
Cloche d'incendie	7,17
Alarme « slow whoop »	6,01
T-3	3,97
Vibreur sonore	4,91

Ces résultats montrent qu'il faudra un effort d'éducation considérable pour améliorer la reconnaissance du signal T-3 par le public. En attendant, il semble peu réaliste de penser que les occupants d'un immeuble vont commencer à l'évacuer dès que retentit le signal T-3, même s'ils le reconnaissent et l'identifient correctement comme une alarme d'incendie. Il faudra leur fournir des instructions supplémentaires de vive voix ou, quand c'est possible, via un système de communication phonique pour confirmer qu'ils doivent évacuer l'édifice immédiatement (ou se rendre dans un refuge désigné à l'intérieur de l'édifice).

Le CNRC a transmis les résultats de l'étude au Conseil canadien des directeurs provinciaux et des commissaires des incendies et à la Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies et il apportera son soutien à tout programme qui pourrait être mis en œuvre.

Pour plus de renseignements sur cette étude, communiquez avec Guylène Proulx : T (613) 993-9634, F (613) 954-0483; courriel : guylene.proulx@nrc.ca.

Cette étude a été financée conjointement par l'IRC et Siemens Building Technologies Limited.

En bref

Une ville en feu pour faire avancer la recherche

Une maison en flammes à Kemano, C.-B., pour aider la recherche

Une ville canadienne toute entière est partie en fumée et l'IRC était là pour analyser au mieux la fumée, les flammes et exploiter les possibilités de recherche. Les leçons tirées de cette expérience pourraient servir à protéger les Canadiens en matière d'incendie pour les années à venir.

Kemano, C.-B., ville d'entreprise, fut construite il y a 50 ans par Alcan Smelters and Chemicals Ltd. pour abriter une station hydroélectrique. Lorsque la station est devenue presqu'entièrement automatisée, la ville est devenue obsolète et une idée a germé : la ville désertée serait offerte aux services d'incendie de la Colombie-Britannique à des fins de recherche et de formation. Une équipe de l'IRC emboîta le pas.

En plus de devenir un terrain d'essai pour la lutte contre l'incendie, les 40 maisons abandonnées remplies de meubles et accessoires récupérés constituèrent un site expérimental idéal, grandeur nature. L'équipe du projet Kemano de l'IRC a réalisé deux séries complexes d'essais : l'une pour étudier la réponse des détecteurs de fumée dans les maisons, l'autre pour évaluer la performance des systèmes de gicleurs résidentiels en plastique. Ce projet d'un an est maintenant terminé, les chercheurs de l'IRC analysent les résultats.

Grâce à la coopération entre l'Office of the Fire Commissioner de la C.-B., Alcan et le Conseil national de recherches ainsi qu'au soutien financier des Laboratoires des assureurs du Canada et de Wirsbo Canada Ltd, ce projet fut un succès.

Pour toutes questions, veuillez communiquer avec M. Joseph Su par téléphone au (613) 993-9616, par télécopie au (613) 954-0483, ou encore par courriel à l'adresse joseph.su@nrc.ca.

Du nouveau en matière d'isolation thermique

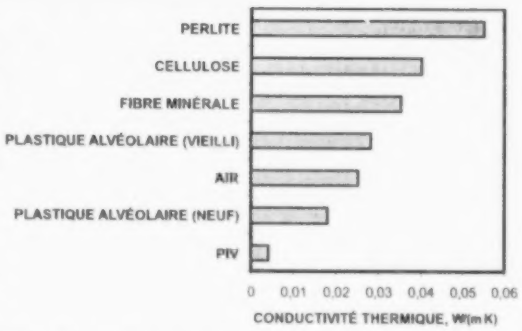
Quel que soit l'endroit où l'on habite au Canada, l'isolation thermique est un élément essentiel de notre environnement, non seulement pour le confort évident qu'elle procure durant l'hiver mais aussi pour les économies d'énergie et donc financières qu'elle nous permet de réaliser.

Propulsée par la crise de l'énergie dans les années 70, l'industrie des isolants aujourd'hui en Amérique du Nord est devenue une entreprise multimilliardaire. Des progrès technologiques énormes ont été faits dans la recherche de produits thermiques toujours plus performants; différentes fibres, remplissages en vrac et plastiques alvéolaires ont tous pris une part du marché. Mais l'avenir proprement dit en matière d'isolant thermique réside peut-être dans une nouvelle technologie qui permet de découpler les propriétés des matériaux isolants traditionnels.

Les PIV (panneaux d'isolation sous vide) constituent un progrès considérable dans le domaine de l'isolation thermique (voir *Innovation en construction*, volume 6, numéro 2). Ce type d'isolant est très intéressant pour les bâtiments déjà existants comme pour les nouveaux : on peut maintenant concevoir des espaces de travail ou de détente plus spacieux sans sacrifier le confort des occupants ou l'efficacité énergétique; quant aux bâtiments existants, on peut les rénover afin d'améliorer énormément leur efficience avec une perte d'espace minime. Les études actuellement menées démontrant la viabilité économique de ce produit dans le domaine de la construction, les PIV sont en train d'émerger comme l'une des solutions les plus prometteuses du 21e siècle en matière d'isolant thermique.

Quelle est l'astuce?

L'efficacité des matériaux isolants classiques remplis d'air est limitée par la conductivité thermique de l'air emprisonné dans le matériau ainsi que par les propriétés du matériau isolant lui-même. Les matériaux isolants en plastique alvéolaire rempli de gaz peuvent offrir une résistance thermique plus élevée que les matériaux isolants traditionnels remplis d'air car la conductivité thermique du gaz est plus faible que celle de l'air. Mais la pénétration d'air atmosphérique au cours de la durée de vie utile des matériaux isolants en plastique alvéolaire diminue leur résistance thermique. La technologie propre aux PIV avec la création de conditions proches du vide permet de réduire la conductivité thermique au travers du matériau isolant.



Conductivité thermique des PIV comparée à celle d'autres matériaux isolants. (Veuillez noter que ce graphique représente les conductivités thermiques minimales obtenues en général pour ces types de matériaux isolants.)

Une matrice poreuse solide de faible densité (l'âme) et un film impénétrable sont les composants essentiels des PIV. L'âme, dont la forme et l'épaisseur peuvent varier, peut contenir des matériaux comme de la silice sublimée, du gel de silice précipitée, de la mousse de polyuréthane ou du polystyrène extrudé. On fait le vide dans l'âme que l'on scelle hermétiquement par un film afin de conserver ce vide pendant plusieurs années.

Les toutes dernières technologies introduisent des produits chimiques spécialisés dans les panneaux afin d'absorber toutes les molécules de gaz ou d'eau qui pourraient dériver dans le vide lors du processus de fabrication et tout au long de sa vie utile, augmentant donc encore la durabilité des PIV. Résultat : un centimètre de PIV peut donner la même performance que 10 centimètres d'isolation en fibre de verre. Le potentiel est évident et énorme.

À ce jour, des panneaux PIV aussi grands que 1 m x 3 m x 25 mm ont été fabriqués avec succès. Parmi les applications actuelles de cette technologie, citons les conteneurs d'expédition isolés, les unités de réfrigération, les chambres froides et les chambres d'entreposage. Un groupe de travail international sur les système isolants thermiques de haute performance, créé par l'Agence internationale de l'énergie, étudie déjà les applications du produit au domaine de la construction; les résultats de cette étude sont attendus d'ici trois ou quatre ans, issus des projets-pilotes actuellement en cours dans plusieurs pays du globe.

Si vous avez des questions, vous pouvez communiquer directement avec M. Kumar Kumaran par téléphone au (613) 993-9611, par fax au (613) 998-6802, ou par courriel à l'adresse kumar.kumaran@nrc.ca.

L'IRC dirige l'effort canadien et l'invitation est lancée aux membres de l'industrie des produits isolants et à tous ceux qui participent à des projets de construction d'envergure et qui voudraient se joindre au groupe. Ceux-ci seront aux premières loges pour bénéficier des retombées du projet, qui portera aussi bien sur les aspects techniques que commerciaux.

Si vous souhaitez en savoir plus sur ce projet et sur la façon d'y participer, veuillez communiquer avec M. Harris Cunningham, Marketing, par téléphone au (613) 991-2987, par fax au (613) 993-3142, ou par courriel à l'adresse harris.cunningham@nrc.ca.

Un nouveau manuel pour aider les concepteurs en matière d'éclairage

La dernière édition du manuel *IESNA Lighting Handbook*, publiée par l'Illuminating Engineering Society of North America en l'an 2000, renferme un ajout important : un nouveau chapitre sur la conception de l'éclairage qui met l'accent sur la « qualité de l'environnement visuel ».

Ce manuel constitue la principale source d'information sur la science et l'art de l'éclairage pour les concepteurs, les ingénieurs et les gestionnaires d'installations d'éclairage. Il aide ceux-ci à mieux cerner leurs besoins et à faire des choix judicieux en matière d'éclairage.

Comme l'explique M^me^ Jennifer Veitch, chercheuse à l'IRC et membre du groupe de travail qui a rédigé le nouveau chapitre : « Dans les éditions précédentes, la procédure pour calculer le niveau d'éclairement – la quantité de lumière qui frappe une surface – était plutôt complexe, ce qui créait chez les gens l'impression erronée que la quantité de lumière était le seul critère important pour assurer un bon éclairage. » Le nouveau chapitre met plutôt l'accent sur l'environnement visuel : la vision, les facteurs humains, l'accomplissement de tâches spécifiques et l'intégration des systèmes.

Des chercheurs de l'IRC ont mis au point un modèle d'évaluation de qualité de l'éclairage qui a été intégré au nouveau manuel. Ce modèle définit trois critères essentiels pour la conception d'un éclairage de qualité, en privilégiant le premier :

1. le bien-être individuel (visibilité, performance dans l'exécution des tâches, santé et sécurité, humeur et confort, et esthétique);
2. l'économie (coûts d'installation, d'entretien, d'exploitation, d'énergie et incidences environnementales);
3. l'architecture (forme, composition, style, codes et normes).

En maintenant un équilibre entre tous ces aspects, on obtient un éclairage de qualité.

Le nouveau chapitre reconnaît l'importance d'un niveau d'éclairage approprié, mais cela va bien au-delà de la simple quantité de lumière ambiante. « La quantité est un facteur de qualité, confirme M^me^ Veitch. S'il n'y a pas suffisamment de lumière pour distinguer les détails importants, alors un besoin fondamental n'est pas satisfait. » Mais pouvoir distinguer les petits détails n'est pas le seul but de l'éclairage.

Trop de lumière au mauvais endroit est aussi néfaste que pas assez. Cette lumière excessive, ou éblouissement, peut être classée en trois catégories : l'éblouissement direct ou réfléchi, l'éblouissement incapacitant et l'éblouissement zénithal. Le manuel établit des critères pour aider à corriger ces problèmes :

- le positionnement judicieux des écrans d'ordinateur et le choix des luminaires pour éviter l'effet d'éblouissement sur les écrans;
- l'intégration contrôlée de la lumière naturelle pour éviter un gain thermique et un éclairement excessif;
- la prise en compte de la distribution de la lumière pour éviter les ombres trop prononcées ou l'absence totale de relief.

L'éclairage devrait mettre en relief les points d'intérêt. « Cela signifie accentuer l'éclairage pour certains objets sans provoquer l'éblouissement », déclare M^me^ Veitch. La modélisation, qui consiste à mettre en évidence les caractéristiques tridimensionnelles des objets, joue aussi un rôle important. Par exemple, un éclairage bien dirigé fera mieux ressortir les visages et permettra d'interpréter les expressions faciales – qui sont parfois aussi parlantes que les mots.

Le manuel offre aussi des solutions concrètes pour répondre à toutes ces questions. La nouvelle édition comporte une section, « Lighting Design Guide », qui fournit des lignes directrices pour assurer un bon éclairage en fonction du type d'application :

1. éclairage intérieur
2. éclairage industriel
3. éclairage extérieur
4. sports et récréation
5. transports
6. urgence, sécurité et sûreté.

© 2000, Illuminating Engineering Society of North America. Reproduction autorisée

Ces six types d'application sont aussi subdivisés en fonction des activités, des tâches ou des lieux envisagés. Un tableau fournit la liste des critères pour un éclairage optimal et indique, au moyen d'un code de couleurs, ceux qui sont les plus importants pour une application particulière. Le guide contient aussi des définitions et des illustrations commentées pour différents types d'environnements (p. ex. bureaux, usines).

On a aussi inclus des lignes directrices pour aider les concepteurs à déterminer les niveaux d'éclairement optimaux pour des surfaces verticales ou horizontales, et pour faciliter la sélection de différentes configurations d'éclairage pour des tâches données, avec des renvois aux autres chapitres pour aider à adapter l'éclairage à des circonstances particulières.

Pour commander la 9^e^ édition du manuel *IESNA Lighting Handbook*, veuillez visiter le site Web de l'Illuminating Engineering Society of North America à l'adresse www.iesna.org.

Pour plus de renseignements, veuillez communiquer avec M^me^ Jennifer Veitch : T (613) 993-9671, F (613) 954-3733; courriel : jennifer.veitch@nrc.ca.

L'IRC s'intéresse à la planification de l'investissement dans les infrastructures municipales

Les organismes qui possèdent d'importantes immobilisations, comme les ministères fédéraux et provinciaux, les municipalités et les universités, doivent gérer un portefeuille très diversifié d'actifs, allant des réseaux souterrains aux bâtiments, aux routes et aux parcs. Il est difficile de protéger ces actifs contre la dégradation résultant du vieillissement ou des conditions climatiques ou géologiques. Les budgets affectés aux travaux de réparation et d'entretien sont constamment réduits, ce qui ne fait qu'accentuer le problème : souvent, ces infrastructures sont négligées et ne sont réparées que lorsque surgit un problème urgent.

Les gestionnaires doivent déterminer quand et comment inspecter, entretenir, réparer et renouveler les installations existantes, de la façon la plus efficace et la plus économique possible. Il existe très peu d'outils – sous la forme de normes, de lignes directrices, de documents techniques ou de logiciels – pour les aider à prendre de bonnes décisions. Même si l'on trouve sur le marché de nombreuses « solutions » faisant appel à la technologie de l'information (TI) et prétendant répondre aux besoins des organismes qui doivent gérer des actifs diversifiés, il n'est pas toujours facile pour les gestionnaires d'identifier ceux qui leur conviennent vraiment.

L'IRC et ses collaborateurs au sein du projet de planification de l'investissement dans les infrastructures municipales (PIIM) ont donc entrepris de définir un cadre pour organiser et évaluer l'information et les connaissances actuelles dans ce domaine. Les promoteurs du projet prévoient produire :

- une revue des outils de TI disponibles;
- des études de cas sur la gestion d'actifs;
- un cadre en matière de TI pour la gestion des actifs;
- des techniques pour prévoir la détérioration des infrastructures et déterminer les priorités en matière d'entretien;

Les gouvernements fédéral, provinciaux et municipaux doivent gérer un grand nombre d'actifs en infrastructure, notamment des routes et des ponts.

- des lignes directrices et des manuels pour documenter les pratiques de gestion d'actifs stratégiques.

Pour en savoir plus, visitez le site www.nrc.ca/irc/uir/miip.

Si vous désirez participer aux travaux du consortium, communiquez avec M. Dana Vanier par téléphone, au (613) 993-9699, par fax, au (613) 954-5984 ou par courriel, à l'adresse dana.vanier@nrc.ca.

Échos

Changements climatiques : le plan d'action est amorcé

Le réchauffement de la planète et ses conséquences sur le milieu naturel sont des sujets largement débattus dans le monde. En tant que signataire du protocole de Kyoto, le Canada s'est engagé à atteindre certains objectifs et a pris des mesures pour que les agences et les ministères fédéraux puissent relever ces défis.

Pour en savoir plus sur les changements climatiques et les efforts du Canada pour atteindre les objectifs fixés, visitez les sites Web suivants :

Information générale :
http://www.climatechange.gc.ca
Office de l'efficacité énergétique :
http://oee.nrcan.gc.ca
La Voie verte, Environnement Canada :
http://www.ec.gc.ca
Santé Canada : http://www.hc-sc.gc.ca
Transports Canada : http://www.tc.gc.ca
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada :
http://www.designinggreen.com
http://www.cdwaste.com

Du neuf pour les toitures! *Suite de la page 4*

question du contrôle de la qualité, à savoir si l'usine dispose de méthodes de fabrication destinées à assurer la qualité constante du produit (consulter l'article connexe sur les guides techniques du CCMC, page 4).

Couvertures métalliques

L'industrie des panneaux de couverture métalliques a également concentré ses efforts sur la conception de nouveaux produits offrant un choix plus vaste de couleurs et de configurations. Les fabricants espèrent accroître la longévité de leurs produits (par rapport à celle des couvertures métalliques traditionnelles) en combinant divers nouveaux alliages protégés par des apprêts anti-corrosion de pointe et des enduits de finition haute performance.

Grâce aux progrès réalisés dans les procédés de façonnage des métaux, ces panneaux présentent des motifs imitant l'ardoise, les tuiles d'argile, les bardeaux de fente en bois et la pierre ou des motifs avec fini granuleux. De même, les panneaux métalliques façonnés ont maintenant une hauteur réduite, ce qui permet de les fixer directement sur le support de couverture. Ils comptent sur leurs quatre côtés des rives à emboîtement; leur fixation peut donc se faire sans lattes, habituellement au moyen d'attaches dissimulées. Enfin, ce type de panneau de hauteur réduite est conçu pour simuler plus étroitement le produit qu'il représente et être moins sujet aux déformations.

Jusqu'à maintenant, le CCMC a terminé l'évaluation d'un de ces produits seulement (consulter le rapport d'évaluation CCMC 13011-R); toutefois, d'autres évaluations sont prévues ou sont en cours.

Pour complément d'information, communiquer avec M. John Flack, T (613) 990-8518, F (613) 952-0268, courriel : john.flack@nrc.ca.

Conseil national de recherches Canada
Institut de recherche en construction

National Research Council Canada
Institute for Research in Construction

CODES DE CONSTRUCTION
BON DE COMMANDE

DOCUMENTS*	VERSION IMPRIMÉE				VERSION CD-ROM				
						AUTONOME	EN RÉSEAU		
	Reliure	Version à spirales	Consultation simple	Version à spirales	Nombre d'utilisateurs ⇨	1 utilisateur	1-2 utilisateurs	3-5 utilisateurs	6-10 utilisateurs
					Prendre la quantité ⇨				
					Cocher ici ↓ les éléments désirés ↓				
Code national du bâtiment – 1995	30 $		24 $			120 $	208 $	240 $	432 $
Guides pratiques de l'utilisateur du CNB									
[illegible]	[illegible]		27 $			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]		27 $			72 $	132 $	240 $	420 $
[illegible]	[illegible]		27 $			72 $	132 $	240 $	420 $
[illegible]	[illegible]		27 $			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]		27 $			72 $	132 $	240 $	420 $
● NOUVEAU ● [illegible]	[illegible]		27 $			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
● NOUVEAU ● Code de construction du Québec – Chapitre I, Bâtiment, et Code national du bâtiment – 1995 (modifié)	120 $		150 $			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Le même document, avec preuve d'achat du CNB 1995	30 $		80 $			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Code national de construction de maisons et Guide illustré – 1998	30 $		[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Code national de prévention des incendies – 1995	60 $		54 $			192 $	288 $	336 $	624 $
[illegible]	[illegible]		27 $			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Code national de la plomberie – 1995	30 $		54 $			96 $	156 $	180 $	324 $
● NOUVEAU ● Guide de l'utilisateur du Code national de la plomberie	[illegible]		27 $			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Code de construction des bâtiments agricoles – 1995	[illegible]		54 $			84 $	132 $	204 $	360 $
Code modèle national de l'énergie – bâtiments 1997	75 $		[illegible]			120 $	216 $	336 $	624 $
Code modèle national de l'énergie – habitations 1997	60 $		[illegible]			192 $	288 $	336 $	624 $
Alberta Building Code 1997 sur CD ***	[illegible]		[illegible]			120 $	216 $	336 $	624 $
Alberta Fire Code 1997 sur CD ****	[illegible]		[illegible]			192 $	288 $	336 $	624 $
CD-ROM de démonstration ou mise à jour	[illegible]		[illegible]			24 $	24 $	24 $	24 $
[illegible]									
[illegible]									
Total partiel	$		$			$	$	$	

[illegible]
[illegible]
[illegible]

Pour commander, veuillez téléphoner

Sans frais (Canada) 1-800-672-7990
Ottawa-Hull et États-Unis 1-613-993-2463

Remises intermunicipales

Offres globales : Remise de 10 $ sur une commande de plus de 3 différents titres publications
Remise de 30 $ sur une commande de plus de sept différents titres publications ou CD-ROM autonome
Remise de 50 $ sur une commande du Code national du bâtiment et 4 différents guides connexes
Remise de 25 % sur commande du Code de construction du Québec avec preuve d'achat du CNB 1995

Commandes par lot : Remise de 50 % sur une commande d'au moins 12 exemplaires du même document imprimé

Libraires : Remise de 25 % sur une commande d'au moins 25 documents imprimés

Remarque : Les remises ne peuvent pas être combinées.

Revisé : Novembre 2001

Offre spéciale jusqu'au 15 février 2002 : 30 % de réduction sur les Solutions constructives

Commandez dès aujourd'hui les Solutions constructives et obtenez un rabais de 30 %. Attention, cette offre très spéciale n'est valable que jusqu'au 15 février 2002.

Vous pouvez toujours vous procurer les Solutions constructives de l'une des façons suivantes : *

• Achat à l'unité	7 $
• Abonnement d'un an (12 numéros)	42 $
• Collections annuelles (1997, 1998, 1999, 2000)	35 $
• Les quatre collections (1997 à 2000, 48 numéros)	140 $

Pour commander, veuillez composer le numéro sans frais 1 800 672-7990 (au Canada) ou le (613) 993-2463 (Ottawa-Gatineau et États-Unis).

1997

- N° 1 Réduction de la transmission du son par les cloisons en plaques de plâtre
- N° 2 Résistance au feu des cloisons en plaques de plâtre
- N° 3 Une qualité de l'air acceptable dans les immeubles de bureaux, c'est possible grâce à la ventilation
- N° 4 Comment réduire la formation de boursouflures dans les couvertures multicouches
- N° 5 La condensation dans les fenêtres des bâtiments historiques à vocation modifiée
- N° 6 Résistance au feu des poteaux d'acier remplis de béton
- N° 7 La corrosion des agrafes métalliques dans les parements de façade en maçonnerie
- N° 8 Six règles pour construire des ouvrages en béton durables
- N° 9 Évolution de la conception des murs en vue d'empêcher la pénétration de la pluie
- N° 10 Investir dans l'éclairage des bureaux : des retombées pour les employés et pour l'environnement
- N° 11 Du bon usage des produits de liaison
- N° 12 Protection des fenêtres contre le feu à l'aide de gicleurs

1998

- N° 13 Contrôle de la transmission du son par les murs en blocs de béton
- N° 14 Pourquoi les maisons ont besoin de ventilation mécanique
- N° 15 Façons actuelles d'aborder la ventilation mécanique des habitations
- N° 16 Isolement acoustique et résistance au feu des ensembles comportant des coupe-feu
- N° 17 Équilibrage des pressions dans les murs à écran pare-pluie
- N° 18 Pour bien mesurer la corrosion de l'armature du béton à l'aide de relevés de potentiel par demi-pile
- N° 19 Nouvelles techniques d'évaluation des bâtiments en béton précontraint par post-tension
- N° 20 Résistance au feu des planchers dans les habitations collectives
- N° 21 Éclairage de bureau modulable : perceptions, choix et économies d'énergie
- N° 22 Comment réduire la vibration des planchers
- N° 23 Comment éloigner l'eau des façades en maçonnerie
- N° 24 Réparation du béton : préparation de la surface

1999

- N° 25 Comment réduire la transmission du son aérien par les planchers
- N° 26 Evaluation et protection parasismiques des bâtiments
- N° 27 Effet des boîtiers électriques sur l'isolement acoustique des cloisons en plaques de plâtre
- N° 28 Influence des croisillons sur la performance des vitrages isolants
- N° 29 Pour bien réussir le revêtement d'étanchéité, dans les garages de stationnement
- N° 30 Membranes de couverture en polyoléfine thermoplastique
- N° 31 Tenue au feu des éléments de structure en béton haute résistance
- N° 32 La mousse de polyuréthane formée in situ, dans les bâtiments
- N° 33 Pour assurer une qualité d'air éconergétique dans les grands bâtiments
- N° 34 Concevoir des murs selon le principe de l'écran pare-pluie
- N° 35 Comment réduire la transmission des bruits d'impact par les planchers
- N° 36 Performance des isolants thermiques posés à l'extérieur des murs de sous-sol

2000

- N° 37 Conséquences de la disposition des diffuseurs sur la ventilation des postes de travail
- N° 38 Formation de boursouflures dans les couvertures en bitume élastomère SBS
- N° 39 La vibration des bâtiments sous l'effet de la circulation
- N° 40 La détection des fuites dans les conduites de distribution d'eau
- N° 41 Matériaux de faible perméance dans les enveloppes de bâtiment
- N° 42 Pourquoi les occupants d'immeubles ne tiennent pas compte des alarmes incendie
- N° 43 Comment faire pour que les occupants réagissent aux alarmes incendie
- N° 44 Ridage des dalles de béton de fondation
- N° 45 Comment garantir une bonne performance parasismique avec des habitations à ossature de bois à plate-forme
- N° 46 Une méthode d'évaluation des systèmes pare-air et matériaux
- N° 47 Gestion de la fumée dans les atriums – Principes généraux
- N° 48 Gestion de la fumée dans les atriums – Conception de différents systèmes

* Frais d'expédition et taxes en sus

Activités à venir

JANVIER 2002

13-17
Transportation Research Board 81st Annual Meeting, Washington. http://www4.trb.org/trb/annual.nsf

30-31
Construct Ottawa, Ottawa. http://www.constructottawa.com

FÉVRIER

10-13
National Roofing Contractors Association (NRCA) 115th Annual Convention and Exhibit, San Antonio, TX. http://www.nrca.net/programs/convention/2002/default.asp

14-27
Rural Ontario Municipal Association/ Ontario Good Roads Association Combined Conference, Toronto. http://www.ogra.org

MARS

4-5
Comité consultatif provincial-territorial des politiques sur les codes, Québec. Info : John Archer, T (613) 993-5569, courriel john.archer@nrc.ca

10-13
AWWA Infrastructure Conference and Exhibition, Chicago. http://www.awwa.org/calendar/cgi-bin/calendar.cgi?d=10&m=03&y=2001&id=992&mt=04&yt=2002

17-20
9th International Conference on Durability of Building Materials & Components, Brisbane, Australie. http://www.dbce.csiro.au/9dbmc/conference/index.cfm

AVRIL

2-3
Construct BC, Vancouver. http://www.constructcanada.com

2-5
Third International Symposium on 3D Finite Element for Pavement Analysis, Design & Research, Amsterdam. http://www.3dfem.org/

4-6
Structures 2002 Congress and Exposition, Denver. http://www.asce.org/conferences/structures2002/index.html

21-26
ACI Convention Spring 2002 – A Concrete Driven Renaissance, Détroit. http://www.aci-int.net/index.htm

29-30
2nd International Workshop on Developments in Repair Materials, Techniques and Maintenance Strategies for Infrastructure and Buildings, Toronto. Info : Noel Mailvaganam, T (613) 993-9713, F (613) 954-5984, courriel noel.mailvaganam@nrc.ca

Si vous souhaitez vous abonner à *Innovation en construction*, contactez-nous par téléphone au 1 800 672-7990 ou si vous préférez souscrire à la version électronique, rendez-vous à l'adresse http://www.nrc.ca/irc/newsletter/tocf.html, tapez votre adresse électronique dans la zone « Courriel », puis cliquez sur le bouton « Envoyer ».

innovation *en construction*

Innovation en construction est une publication trimestrielle de l'Institut de recherche en construction du CNRC.

ISSN 1203-2751

Rédactrice en chef : Jane Swartz

Institut de recherche en construction
Conseil national de recherches Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0R6

Service à la clientèle
T (613) 993-2607 **F** (613) 952-7673
Internet : www.cnrc.ca/irc

Innovation en construction est aussi présent sur le Web à l'adresse suivante :
www.cnrc.ca/irc/newsletter/tocf.html
Anglais :
www.nrc.ca/irc/newsletter/toc.html

Les articles de cette publication peuvent être reproduits à la condition d'en indiquer la source.

© 2001. Imprimé au Canada sur du papier recyclé.
This document is also available in English.

Canada

Conseil national de recherches Canada
Ottawa, Canada
K1A 0R6

National Research Council Canada

MAIL POSTE
Canada Post Corporation / Société canadienne des postes
Postes - Publications / Publication Mail

1481061
OTTAWA